

Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Thermoplasten oder Duroplasten

Patent number: DE1118959
Publication date: 1961-12-07
Inventor: ENGELS KASPAR
Applicant: DRAISWERKE GES MIT BESCHRAENKT
Classification:
- **international:** B29B7/00B4; B29B7/44; B29B9/00; C08L27/06
Application number: DE1955D020856 19550712
Priority number(s): DE1955D020856 19550712

Also published as: FR1157336 (/
 CH362517 (A**Report a data error here**

Abstract not available for DE1118959

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide**BEST AVAILABLE COPY**



AUSLEGESCHRIFT 1118959

D 20856 X/39a

ANMELDETAG: 12. JULI 1955

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 7. DEZEMBER 1961

1

Zur Aufbereitung von Thermoplasten oder Duroplasten verwendet man bisher verschiedenartige Maschinen. So kennt man eine Verarbeitungsweise, die sich an die Gummiverarbeitung anlehnt. Die erforderlichen Rohprodukte werden in einem Mischer kalt vermischt und anschließend auf geheizte Mischwalzwerke gegeben, auf denen eine Trocknung und Gelierung stattfinden soll. Die Gleichmäßigkeit der Gelierung und die Güte der auf diesen Maschinen hergestellten Felle oder Puppen sind weitgehend von der Aufmerksamkeit der Bedienungsperson abhängig. Eine nachfolgende Zerkleinerung der erzielten Zwischenprodukte ist vielfach notwendig.

Es ist andererseits bekannt, das pulverförmige Rohmaterial in Misch- oder Knetmaschinen mit Farbstoff, Füllstoff, Stabilisator, Gleitmittel u. ä. zu mischen, gegebenenfalls unter plötzlicher oder auch sukzessiver Zugabe von Weichmachern. Diese Mischung wird dann aufgeheizt, und zwar entweder in Trockenschränken oder aber innerhalb der vorwähnten Knet- und Mischmaschinen durch Hineinleitung von Dampf oder Heizöl in einen Trockmantel. In bestimmter Temperaturführung werden die eingegebenen Produkte getrocknet und zum Teil auch so weit vorgelöst, daß anschließend ein mehr oder weniger gleichmäßiges Granulat vorhanden ist. Die Temperaturführung sowie der Ausfall des Fertigproduktes hängt hierbei weitgehend von dem Rohstoff und der Rezeptzusammenstellung ab.

Wollte man bei den letztgenannten Maschinen ein körniges Granulat erreichen, so stellte es sich vor allen Dingen bei denjenigen Produkten, welche höhere Geliertemperaturen verlangen, heraus, daß das einzelne Korn des entstandenen Granulates außen schon verhornte, während es im Innern noch völlig ungenügend durchgelöst war. Eine Schuppenbildung sowie Oberflächenreliefs der gespritzten Artikel war die Folge.

Schließlich ist es in neuerer Zeit auch bekanntgeworden, zur Aufbereitung von Thermoplasten oder Duroplasten eine Maschine zu verwenden, die eine Zuführ- und eine Komprimierschnecke aufweist. Das Endplastifizieren erfolgt im wesentlichen in einem Spalt zwischen einem Konuskörper und einem Konusmantel. Bei einer solchen Maschine ist eine Druckanwendung auf das zu verarbeitende Material nicht zu vermeiden. Vielmehr muß eine solche Druckanwendung eintreten, um überhaupt den Plastifizierungsvorgang zu erreichen. Im übrigen kann diese Maschine, die unter Einschaltung von Komprimierschnecke und Konuskörper nur unter Druckanwendung zu arbeiten in der Lage ist, das Rohgut nur

Verfahren und Vorrichtung
zur Aufbereitung von Thermoplasten
oder Duroplasten

5

Anmelder:

Draiswerke

Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Mannheim-WaldhofKaspar Engels, Mannheim-Waldhof,
ist als Erfinder genannt worden

2

aufnehmen, wenn es zuvor in einem gesonderten Arbeitsvorgang vorgemischt und gegebenenfalls auch vorgewärmt bzw. vorgetrocknet wird.

Beim Betrieb dieser bekannten Maschine entsteht eine innere Reibungswärme, allerdings erst ermöglicht durch die Anwendung der bereits erwähnten und nachteiligen Druckbeanspruchung auf das zu behandelnde Gut.

Der Arbeitsvorgang zur Aufbereitung von Thermoplasten oder Duroplasten mit Hilfe der vorstehend erwähnten bekannten Maschine nimmt bei diskontinuierlicher Aufbereitung einen Zeitraum von $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden ein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Aufbereitung von Thermoplasten oder Duroplasten unter Einschaltung einfacher Vorrichtungen so durchzuführen zu können, daß dieser Aufbereitungsvorgang in wesentlich kürzerer Zeit erfolgt, daß dieser Aufbereitungsvorgang in einem einzigen Arbeitsgang durchführbar ist und daß je nach Wunsch und je nach den eingesetzten Rohmaterialien der Gelierungsvorgang zu jedem gewünschten Grad zur Durchführung gebracht werden kann.

Demzufolge besteht die Erfindung darin, daß die Kunststoffrohmaterialien mit Farbstoff, Füllstoff, Stabilisatoren, Gleitmittel, Weichmacher u. dgl. in eine Mischtrommel aufgegeben werden, und zwar so, daß die Mischung und Gelierung gegebenenfalls auch Granulierung der aufgegebenen Stoffe allein durch die beim Betrieb der Mischtrommel entstandene innere Reibungswärme ohne Druckanwendung erfolgt. Hierbei wird alsdann die Gelierungs- bzw. Er-

weichungstemperatur des Gutes durch Drehzahlanpassung einreguliert. Das Mischwerk kann in der stillstehenden Mischtrommel z.B. mit einer Umgangsgeschwindigkeit von mehr als 25 m/sec umlaufen.

Nach diesem Verfahren können somit die Rohmaterialien mit allen benötigten Zusatzstoffen unmittelbar der Mischtrommel aufgegeben werden; so daß das Mischen, das Erwärmen und das Gelieren des Mischgutes in einem einzigen Arbeitsgang vor sich geht. Da in einer solchen Mischtrommel keine Druckanwendung erfolgt, ist die sich einstellende Gelierungs- bzw. Erweichungstemperatur des Gutes allein abhängig von der Drehzahl des Mischwerkes. Dies bedeutet, daß durch Einregulierung der Drehzahl des Mischwerkes auch die jeweils gewünschte Gelierungs- bzw. Erweichungstemperatur einstellbar ist. Man kann auch den Aufbereitungsvorgang zu jedem gewünschten Zeitpunkt je nach der erreichten Temperatur des Gutes unterbrechen. Dies bedeutet weiter, daß bei der Aufbereitung dieser Kunststoffmaterialien jeder gewünschte Grad der Gelierung dieser Stoffe geschaffen werden kann.

Eine zusätzliche Heizung des Troges der gemäß der Erfindung zu verwendenden Mischnmaschine kann theoretisch zwar erfolgen, ist in der Praxis jedoch nicht notwendig und unter Umständen sogar vom Übel, da die Gelierung nicht nur von der Temperatur, sondern auch von der Zeit abhängig ist.

Durch ein entsprechendes Mischwerk wird innerhalb eines Mischtroges eine derart intensive Mischbewegung sowohl in axialer als auch radialer Richtung erzeugt, daß schon in Zeiträumen von knapp einer Minute Temperaturen von 100°C und mehr erreicht werden können. Falls Temperaturen längere Zeit im Mischgut gehalten werden sollen, kann man vorteilhafterweise durch Abschwächung der Mischbewegung dieses Ziel erreichen. Sobald die Mischbewegung wieder auf Volleistung eingestellt wird, steigt auch die Temperatur. Man geht dann bis kurz unterhalb der Geliertemperatur. Die Geliertemperatur braucht für die meisten Ansprüche nur ganz kurzzeitig zum Schluß des Vorganges erzielt zu werden. Durch die intensive Mischreibbewegung bildet sich dabei ein kugelförmiges Granulat. Dieser Zeitpunkt, der durch eine erhöhte Leistungsaufnahme für die Mischbewegung kennlich ist, wird abgepaßt. Grundsätzlich ist das Granulat in der Form für praktisch alle Verarbeitungsmaschinen brauchbar. Vielfach ist es wünschenswert, den jeweils gewünschten Gelierungsgrad der zu behandelnden Rohstoffe plötzlich abzubrechen, und zwar so, daß keine oder keine nennenswerte Agglomeration des erzeugten Granulates stattfindet. Zu diesem Zweck wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß neben der Mischtrommel eine zweckmäßig mit Rührwerk versehene Kühltrömmel vorgesehen ist, die mit der Mischtrommel mittels eines Auswurkanals verbunden sein kann. Die Kühltrömmel kann mit Kaltluft oder Kaltwasser betrieben werden.

Der Vorteil eines solchen Vorgehens liegt darin, daß das zuerst weich werdende und damit angelirte Polyvinylchloridkorn jeweils Zentrum eines entstehenden Kugelchens wird. Dies bedeutet, daß jedes Granulatkügelchen von innen heraus mit völlig gleichmäßig gelirten Teilchen sich aufbaut. Der weitere Vorteil liegt darin, daß mit diesem Verfahren in äußerst kurzem Zeitabschnitt ein Granulat erzielt

werden kann. Bei der Aufheizung durch äußere Wärme verlangt vor allen Dingen bei größeren Maschinen dieses Aufheizen einen erheblichen Zeitaufwand, der, wie gesagt, zwischen $\frac{1}{2}$ und 2 Stunden und bei größeren Anlagen noch mehr Zeit in Anspruch nehmen kann.

Die Ursache dieser langen Heizzeiten liegt in dem sonst wünschenswerten, hierfür aber schlechten Wärmeleitvermögen des Polyvinylchlorids begründet.

- 10 Die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens besteht beispielsweise aus einer zentralen Mischwerkswelle, auf welcher Mischflügel angebracht sind, die die Wände eines zylindrischen Tropes mit dichtem Abstand bestreichen. Die Mischflügelaußenkanten bestreichen dabei nicht die gesamte Tropzyllinderlänge, sondern nur etwa 50%. Die Mischflügel selbst wiederum sind so geschränkt, daß sich neben der Mischung in Kreisbewegung auch eine Mischung in Axialbewegung ergibt derart, daß beispielweise die Mischflügelaußenkanten in der einen Richtung und die Innenteile der Mischflügel in der anderen Richtung arbeiten. Dieses Mischflügelwerk ist derart hochtourig angetrieben mit Umgangsgeschwindigkeiten von etwa 30 m/sec und mehr.
- 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

Die Vorrichtung zur Herstellung des Granulates kann nun verschieden gesteuert werden, nach der

Zeit, nach der Temperatur und nach der Leistungsaufnahme. Die unsicherste Steuerung dürfte die Zeitsteuerung sein, da beispielsweise zumindest bei der Erstcharge eine erhebliche Wärmeaufnahme für das Maschinensystem notwendig ist, wodurch sich die erforderlichen Aufheizeiten etwas verzögern. Günstig dürfte die Steuerung in einer Kombination zwischen Temperatur und Leistungsaufnahme sein, Temperatursteuerung z. B., um bestimmte Beharrungszeiten innerhalb bestimmter Temperaturzonen herbeizuführen, und Leistungssteuerung, deshalb, weil der Übergang vom pulverförmigen Zustand in den Gelierzustand so kurzzitig erfolgt, daß eine Temperaturkontrolle für die Abpassung des richtigen Entdeungszitpunktes zu träge sein dürfte. Die Vorrichtung würde deshalb zu Beginn eines Arbeitsablaufes vorteilhafterweise mit der Temperatur gesteuert und lediglich zum Schluß mit der Leistung, welches unmittelbar automatisch die Auswurföffnung beeinflussen kann.

Die durch das oben beschriebene Verfahren ermöglichten kurzen und kürzesten Heizzeiten, selbst für den schlechten Wärmeleiter Polyvinylchlorid, gestatten auch eine einfache kontinuierlich arbeitende Anlage für die Aufheizung, Trocknung, Vorgelierung und Granulierung. Die Misch-Reib-Heiz-Maschine wird zu dem Zweck mit einem im Verhältnis zum Durchmesser relativ langen Trog gebaut, dem auf der einen Seite die dosierten Einzelbestandteile des Rezeptes zugegeben werden. Eine getrennte Vormischung ist ebenfalls wie bei dem oben beschriebenen diskontinuierlichen Verfahren nicht notwendig. Auf dem Wege des Durchlaufes durch den Misch-Reib-Heiz-Trog finden dann sukzessive die Prozesse zunächst des Mischens mit gleichzeitiger Heizung, der weiteren Heizung und damit der Trocknung und zum Schluß der Vorgelierung und, wenn gewünscht, der Granulierung statt. Die Steuerung des Vorganges kann sowohl vorgenommen werden mit der Regulierung der Misch-Reib-Heiz-Bewegung als auch durch die Durchsatzgeschwindigkeit des Mischgutes. Am Ende des Misch-Reib-Heiz-Troges kann der Auswurf wieder wie bei der diskontinuierlichen Arbeitsweise in tangentialer Richtung erfolgen. Zur Haltung einer bestimmten Mindesthöhe an Mischgut im Misch-Reib-Heiz-Trog empfiehlt es sich jedoch, den tangentialen Auswurf nicht ganz auf der Peripherie der Trommel, sondern etwas nach innen versetzt zur Achse anzurufen. Das kann geschehen durch Anordnung der Auswurföffnung in der Stirnwand, es kann aber auch geschehen durch Anordnung einer pfeilförmigen Staubbarriere vor der Auswurföffnung. Im Anschluß an den Auswurf durchläuft das Mischgut wiederum eine Küleinrichtung, die in beliebiger Weise gestaltet sein kann, sofern sie nur die Trennung der einzelnen den Misch-Reib-Heiz-Trog verlassenden Partikeln bei gleichzeitiger Kühlung aufrechterhält.

Die Mischarme der kontinuierlichen Misch-Reib-Heiz-Maschine werden im Gegensatz zur diskontinuierlichen Ausführungsform so gestaltet, daß eine zusätzliche Axialbewegung nicht oder doch nur im ersten Viertel stattfindet. In diesem ersten Viertel soll ja die Vormischung der getrennt eingegebenen Einzelbestandteile des Mischgutes erfolgen. Da bei der Zufügung der pulverigen Bestandteile zunächst ein erhebliches Staufen auftreten dürfte, welches ein Voreilen pulveriger Bestandteile in Richtung zum Auslaß hin

zur Folge haben könnte, wird in der Misch-Reib-Heiz-Maschine eine Luftströmung durch ein zusätzliches Gebläse entgegengesetzt der Durchlaufrichtung des Mischgutes erzeugt.

- 5 An Stelle von Luft kann gegebenenfalls ein inertes Gas verwendet werden. Durch Variierung der Strömungsgeschwindigkeit läßt sich sogar eine gewisse Klassierung durchführen, welche verhindert, daß z. B. im Falle der Granulaterzeugung Mischgutbestandteile, die noch kein genügend großes Granulatkorn gebildet haben, schon zum Auslaß kommen. Die Luft kann an der Einlaufseite in einen Zylindronabscheider geführt werden, von dem eventuell mitgerissene Mischgutbestandteile automatisch dem Mischprozeß wieder zugeführt werden.

In der Zeichnung ist ein diskontinuierliches Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

Fig. 1 zeigt die Misch-Reib-Heiz-Maschine im Längsschnitt. Das Ausführungsbeispiel ist mit einer horizontal liegenden Mischwerkswelle gezeichnet. Selbstverständlich läßt sich das Verfahren auch mit senkrechten Mischwerkswellen durchführen. 1 ist eine Mischtrommel, in der sich zentrisch die Mischwerkswelle 2 mit Höchsttouren dreht. Auf der Mischwerkswelle 2 befinden sich die Mischarme 3, die so angeordnet sind, daß sie an den Außenenden in anderer Richtung fördern als zur Mitte hin. An den Stirnseiten 4 des Troges befinden sich auf der Welle 2 die Mischarme 5, die ausschließlich das Material von den Stirnwänden fortbewegen. Die Pfeile 6 deuten im einzelnen die neben der kreisförmigen Bewegung sich einstellende Axialumwälzung an.

Fig. 2 stellt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Misch-Reib-Heiz-Vorrichtung mit anschließender Küleinrichtung im Querschnitt dar. Die Misch-Reib-Heiz-Maschine ist mit Ziffer 7, die zugehörige Küleinrichtung mit Ziffer 8 bezeichnet. Die Mischwerkswelle 9 ist in der Trommel 10 gelagert und ist ferner mit Mischarmen 11 und 12 versehen. Am oberen Rand der Trommel 10 befindet sich ein Füll- und Auswurfdeckel 13, dessen Auswurfstellung mit Ziffer 13a mit gestrichelten Linien dargestellt ist. Der Stopfen 14 an der Trommel 10 verschließt eine lediglich dem Reinigungsvorgang dienende Öffnung.

Die Trommel 10 der Misch-Reib-Heiz-Vorrichtung ist mit der Trommel 17 der Küleinrichtung mittels eines Auswurkanals verbunden, dessen obere und untere Wandung mit Ziffer 15 und 16 bezeichnet sind. Bei Verlagerung des Auswurfdeckels 13 aus der geschlossenen Stellung gemäß den voll ausgezogenen Linien in die gestrichelt dargestellte obere Lage 13a wird das aufgeheizte Gut bei Fortdauer der hochtourigen Umdrehung des Mischwerkes 3, 11, 12 von der Trommel 10 in die Trommel 17 der Küleinrichtung 8 geworfen.

Diese Küleinrichtung bzw. Kühlmaschine 8 in ihrer Art und Form stellt nur ein Ausführungsbeispiel dar. Im gezeichneten Ausführungsbeispiel besteht die Maschine 8 aus einem Trog 17, der mit einem Doppelmantel 18 umgeben ist. Unten befindet sich die Ablaßkappe 19, die zum Ablassen des fertiggekühlten Granulates dient. Im Trog bewegt sich mit einer erforderlichen mittleren Geschwindigkeit das Mischwerk 20, wobei diese Geschwindigkeit ausreichend gewählt wird zur Aufteilung der einzelnen Granulatkügelchen, wobei diese Geschwindigkeit aber nicht so hoch ist, daß die Reibwärmezufuhr die Ab-

fuhr von Wärme ausgleicht. Für den Fall, daß größere Agglomerationen doch schon stattgefunden haben sollten, können im Trog noch Zerkleinerungszinken 21 angebracht werden. Das Mischwerk 2, 3, 5 bzw. 9, 11, 12 wird mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mehr als 25 m/sec angetrieben.

Der Aufbereitungsvorgang mit den Mitteln der Erfindung läßt sich in der kurzen Zeit von etwa 0,5 bis 3 Minuten erreichen, wozu bisher bis zu drei und mehr Stunden benötigt wurden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Aufbereitung von Thermo-
plasten oder Duroplasten unter Verwendung einer
Mischtrömmel, der die Kunststoff-Rohmaterialien 15
mit Farbstoff, Füllstoff, Stabilisatoren, Gleitmittel
u. dgl. aufgegeben werden, dadurch gekennzeich-
net, daß die Mischung und Gelierung gegebenen-
falls auch Granulierung der aufgegebenen Stoffe
allein durch die beim Betrieb der Mischtrömmel 20
entstehende, an sich bekannte innere Reibungs-
wärme ohne Druckanwendung erfolgt und daß
die Gelierungs- bzw. Erweichungstemperatur des
Gutes durch Drehzahlanpassung einreguliert wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Ver-
fahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß in der Mischtrömmel (1) ein Mischwerk 25
(2, 3, 5) umläuft mit mehr als 25 m/sec Umfangs-
geschwindigkeit.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß sich auf der Mischwerkswelle 30
(2) schwertartige Mischarme (3, 5) befinden, die
nur etwa 50% des Mischtrömmelmantels bestreichen
und die zur Erzielung einer axialen Wirbelung an
ihren Außenenden geschränkt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, da-
durch gekennzeichnet, daß neben der Mischtrömmel 40
(10) eine zweckmäßig mit Rührwerk (20) ver-
sehene Kühltrömmel (17) vorgesehen ist, die mit
der Mischtrömmel (10) mittels eines Auswurf-
kanals (13, 15, 16) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß an der Oberseite der Misch-

trommel (10) eine Füllöffnung vorgesehen ist, die
gleichzeitig als Auswurföffnung dient, und ein
dazugehöriger Deckel (13) vorgesehen ist, der in
seiner geöffneten Stellung (13a) einen Bestandteil
der Außenwandung des Auswurfskanals bildet.

6. Vorrichtung zur kontinuierlichen Durch-
führung des Verfahrens nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß ein Trog verwendet
wird, der im Verhältnis zum Durchmesser min-
destens eine doppelte Länge aufweist und dem
das Mischgut auf der einen Seite zuläuft, um es
auf der anderen Seite zu verlassen, und in dem
ein Mischwerk umläuft mit einer Umfangs-
geschwindigkeit von mindestens 25 m/sec, wobei
am Auslaßende der Trommel eine Staueinrichtung
zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Mindest-
höhe an Mischgut an der Innenwandung der
Mischtrömmel vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge-
kennzeichnet, daß als Staueinrichtung ein in
Richtung auf die Trommelmitte versetzter, tan-
gential verlaufender Auslaßkanal vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge-
kennzeichnet, daß als Staueinrichtung in
Stirnwand der Mischtrömmel an deren Auslaß-
ende eine in Abstand von dem Trommelmantel
befindliche Auslaßöffnung vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Mischarmverschränkung
gemäß Anspruch 3 nur im ersten Viertel zur Ein-
laufseite der Mischtrömmel hin angeordnet ist,
während anschließend die Mischarme nur für Rad-
ialwirbelung ohne gewollte Axialkomponenten
vorgesehen sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 9, ge-
kennzeichnet durch ein Gebläse, dessen Druck-
strömung der Durchsatzrichtung des Mischgutes
innerhalb der Mischtrömmel entgegengesetzt ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 665 143, 693 768;
Zeitschrift »Kunststoffe«, Bd. 44, 1954, Heft 4,
S. 151 bis 153.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

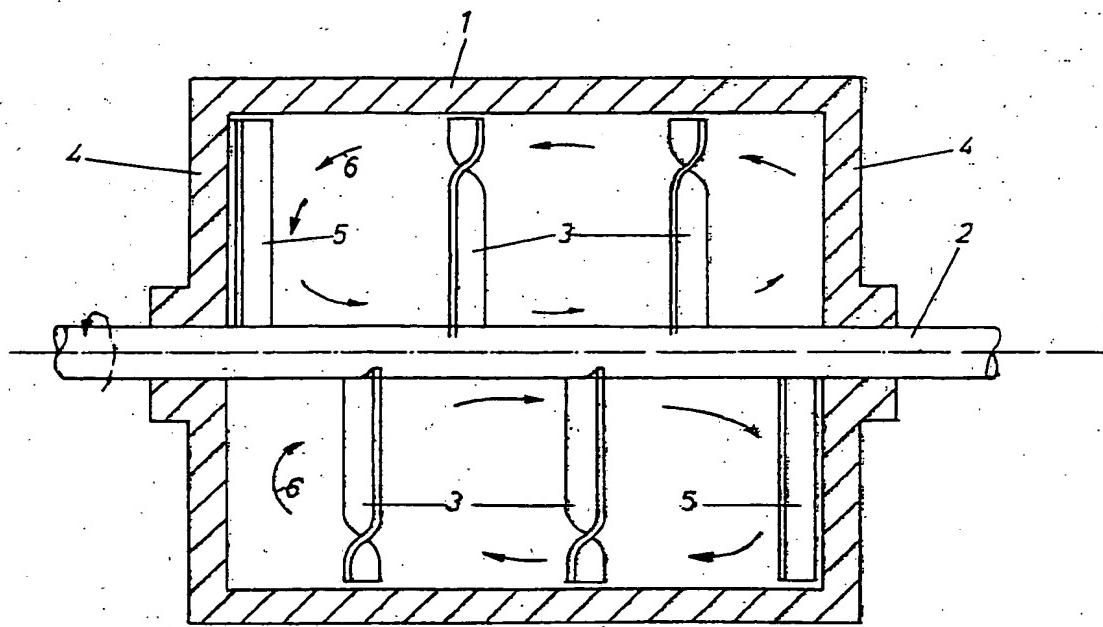


Fig. 1

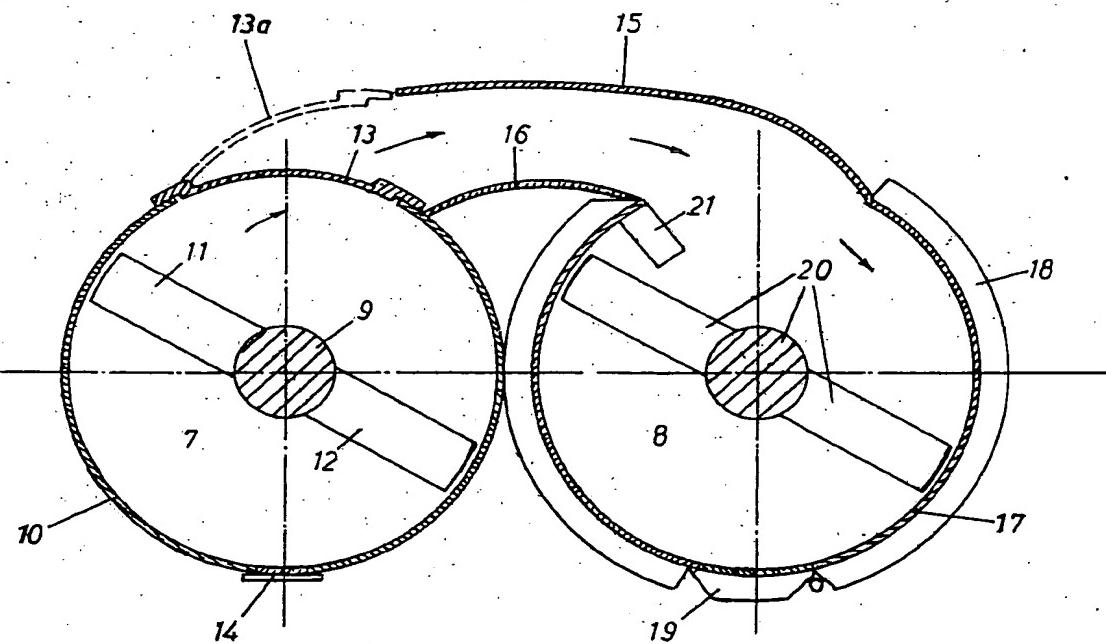


Fig. 2

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**